

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-138276

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月28日

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

P I

B 2 9 C 45/00

B 2 9 C 45/00

45/56

45/56

45/70

45/70

45/80

45/80

// B 2 9 K 23:00

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平8-299600

(71) 出願人 000183657

出光石油化学株式会社

東京都港区芝五丁目6番1号

(22) 出願日

平成8年(1996)11月11日

(72) 発明者 野村 孝

千葉県市原市姉崎海岸1番地1

(72) 発明者 和田 薫

千葉県市原市姉崎海岸1番地1

(74) 代理人 弁理士 京平 正道

(54) 【発明の名称】 繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品の製造法

(57) 【要約】

【課題】 表面特性、強度、剛性に優れた、軽量の成形品を発泡剤を多量に用いる必要もなく製造する方法の提供

【解決手段】 ペレット中の繊維の長さが2～100mmである繊維含有熱可塑性樹脂ペレット(A)。又は該ペレット(A)と熱可塑性樹脂の混合物を成形原料とし、該成形原料中の繊維含有量が5～80重量%であるもの。又はこれら100重量部に対し、発泡剤を0.01～5重量部配合したものを溶融混練し、閉じた金型中に該溶融した原料の射出を開始した後、キャビティ部の容積が射出される該溶融原料の全体積よりも小さくなるようにキャビティ部を一旦圧縮し、しかる後に、金型を最終成形品の容積まで開くことにより繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品を製造する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベレット中の繊維の長さが2～100mmである繊維含有熱可塑性樹脂ベレット(A)、又は該ベレット(A)と熱可塑性樹脂の混合物を成形原料とし、該成形原料中の繊維含有量が5～80重量%であるものを溶融混練し、閉じた金型中に該溶融した原料の射出を開始した後、キャビティ部の容積が射出される該溶融原料の全体積よりも小さくなるようにキャビティ部を一旦圧縮し、しかる後に、金型を最終成形品の容積まで開くことを特徴とする繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品の製造法。

【請求項2】 ベレット中の繊維の長さが2～100mmである繊維含有熱可塑性樹脂ベレット(A)、又は該ベレット(A)と熱可塑性樹脂の混合物を成形原料とし、該成形原料中の繊維含有量が5～80重量%であるもの100重量部に対し、発泡剤を0.01～3重量部配合したものを溶融混練し、閉じた金型中に該溶融した原料の射出を開始した後、キャビティ部の容積が射出される該溶融原料の全体積よりも小さくなるようにキャビティ部を一旦圧縮し、しかる後に、金型を最終成形品の容積まで開くことを特徴とする繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品の製造法。

【請求項3】 軽量成形品の空隙率が、30～80%である請求項1又は2記載の繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品の製造法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品の製造法及び軽量成形品に関し、詳しくは特定の繊維強化熱可塑性樹脂ベレットを用いた射出成形により、軽量で、良好な表面状態を有し、高強度、高剛性である繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品の製造法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】引張強度、剛性、耐熱性を向上させる目的のため、樹脂に種々の繊維を配合することが広く行われているが、繊維の配合量を増やした場合、高強度化は達成されるものの、成形品の比重が高くなるという欠点があった。一方、軽量な成形体を得る方法としては、成形時に発泡剤を用いる発泡射出成形方法が知られている(特開平7-247679号公報等)が、この場合、軽量化を達成するためにはかなりの量の発泡剤を用いなければならないし、また発泡剤を多く用いたとしても発泡倍率を高くすることもそれほど容易ではなく、十分な軽量化がなされない。さらには、不均一な発泡のために成形品表面外観が劣ったり、内部に大中空部が生じたりして、強度、剛性の面で満足のいく成形品を得ることができなかった。

【0003】また、樹脂に繊維を配合しつつ、かつ発泡剤を用いて射出成形を行う場合でも上記と同様に、射出

成形時、十分な発泡が得られなかったり、成形品表面にシルバーマークのような不良現象が発生したり、強度の面で問題が多く、実用化には至っていないのが現状である。これらの現状に鑑み、先に本発明者らは、ガラス繊維で強化した成形原料を用い、成形法として、最終の成形品に相当する金型容積よりも小さくなるように閉じた金型中に溶融樹脂を射出し、樹脂の射出充了前若しくは充了後に金型を最終成形品の容積まで開く方法を探ることにより、製品の剛性や耐衝撃性等の強度も大きく、かつ外観も良好で軽量化が達成されたガラス繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品の製造法を提案した(特開平8-277920号)。

【0004】しかし、かかる方法においては、成形品の軽量化が達成され、表面状態も良好で、かつ剛性等の強度も満足のいくものが得られたものの、最終成形品に相当する金型容積よりも小さくなるように閉じた金型中に溶融樹脂を射出させるにあたり、金型の閉じ方として、射出される溶融樹脂の全体積量と同じになるようにしていたため、溶融樹脂を射出し充填させても細部まで完全に行き渡らない場合があり、時として、最終成形品の角部の欠損が生じる、いわゆるショートショットが生じたり、外観が不良になったりするおそれがあった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、繊維長の長い特定の繊維含有熱可塑性樹脂ベレットを用いて表面外観、強度、剛性に優れた、軽量の成形品を発泡剤を多量に用いる必要もなく製造する方法の提供を目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、軽量化と強度を満足する繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品を射出成形によって得るべく、鋭意検討した結果、特定の成形原料と成形法の組み合わせにより、上記目的が達成されるのみならず、外観(表面特性)にも優れた軽量成形品が得られることを見出した。本発明はかかる知見に基づいて完成したものである。

【0007】すなわち、本発明は、ベレット中の繊維の長さが2～100mmである繊維含有熱可塑性樹脂ベレット(A)、又は該ベレット(A)と熱可塑性樹脂の混合物を成形原料とし、該成形原料中の繊維含有量が5～80重量%であるものを溶融混練し、閉じた金型中に該溶融した原料の射出を開始した後、キャビティ部の容積が射出される該溶融原料の全体積よりも小さくなるようにキャビティ部を一旦圧縮し、しかる後に、金型を最終成形品の容積まで開くことを特徴とする繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品の製造法(1)を提供するものであり、ベレット中の繊維の長さが2～100mmである繊維含有熱可塑性樹脂ベレット(A)、又は該ベレット(A)と熱可塑性樹脂の混合物を成形原料とし、該成形原料中の繊維含有量が5～80重量%であるもの100重量部に対し、発泡剤を0.01～3重量部配合したもの

を溶融混練し、上記製造法(1)と同様にして成形を行う繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品の製造法(2)を提供するものである。

【0008】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を説明する。

1. 繊維含有熱可塑性樹脂ペレット(A)

本発明の繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品の製造法においては、繊維含有熱可塑性樹脂ペレット(A)が成形原料として用いられる。

(1) 熱可塑性樹脂

ここで用いられる熱可塑性樹脂については特に制限はなく、例えばポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアセタール系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリ芳香族エーテル又はチオエーテル系樹脂、ポリ芳香族エステル系樹脂、ポリスルホン系樹脂、アクリレート系樹脂などが挙げられる。

【0009】ここでポリオレフィン系樹脂としては、例えば、エチレン、プロピレン、ブテン-1、4-メチルペンテン-1などの $\alpha$ -オレフィンの単独重合体やこれらの共重合体、あるいはこれらと他の共重合可能な不飽和単量体との共重合体などが挙げられる。また、スチレン系樹脂としては、例えば、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレンなどの単独重合体やこれらの共重合体、あるいはこれらと共重合可能な不飽和単量体との共重合体が挙げられる。代表例としては、ポリスチレン、シンジオタクチックポリスチレン、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体(ABS)、アクリロニトリル-スチレン共重合体(AS)などが挙げられる。

【0010】ポリ塩化ビニル系樹脂としては、例えば、塩化ビニル単独重合体や塩化ビニルと共重合可能な不飽和単量体との共重合体などが挙げられる。ポリアミド系樹脂としては、例えば、6-ナイロン、12-ナイロン、6, 6-ナイロン、6, 10-ナイロン、6, 12-ナイロン、11-ナイロンなどを挙げることができる。

【0011】ポリエステル系樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートなどがある。ポリアセタール系樹脂としては、例えば、単独重合体のポリオキシメチレン及びトリオキサンとエチレンオキシドから得られるホルムアルデヒド-エチレンオキシド共重合体などが挙げられる。

【0012】ポリカーボネート系樹脂としては、4, 4'-ジヒドロキシジアルキルアルカン系ポリカーボネート、特にビスフェノールA系ポリカーボネートが好ましく用いられる。また、変性ビスフェノールA系ポリカーボネートや難燃化ビスフェノールA系ポリカーボネートなども用いることができる。ポリ芳香族エーテル又はチオエーテル系樹脂は、例えば、ポリフェニレンエーテ

ル、スチレンでグラフト化されたポリフェニレンエーテル、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンサルファイドなどが挙げられる。

【0013】ポリ芳香族エステル系樹脂としては、例えば、ポリアリレートなどが挙げられる。ポリスルホン系樹脂は、例えば、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアリールスルホンなどを挙げることができる。アクリレート系樹脂としては、例えば、メタクリル酸エステル重合体やアクリル酸エステル重合体などが挙げられる。

【0014】本発明においては、上記熱可塑性樹脂は単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。また、上記の熱可塑性樹脂の中ではポリプロピレン系樹脂が好ましい。また、不飽和カルボン酸またはその誘導体で変性された酸変性ポリオレフィン系樹脂を含有するポリプロピレン系樹脂も好ましく用いられる。変性用いられる不飽和カルボン酸またはその誘導体としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸などの不飽和カルボン酸類、無水マレイン酸などの酸無水物を挙げることができる。これらの中で、特に無水マレイン酸が好適である。

【0015】これらの不飽和カルボン酸やその誘導体は、前記ポリオレフィン系樹脂を変性する場合、一種用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。また変性方法については特に制限はなく、従来公知の種々の方法を用いることができる。

(2) 繊維

本発明に用いる繊維は特に問わない。ガラス繊維；ボロン繊維、炭化ケイ素繊維、アルミナ繊維、窒化ケイ素繊維、ジルコニア繊維、ケイ酸カルシウム繊維、ロックウール等のセラミック繊維；酸化マグネシウム繊維、マグネシウムオキシサルフェート繊維、水酸化マグネシウム繊維、石膏繊維等の無機繊維；銅繊維、黄銅繊維、鋼繊維、ステンレス繊維、アルミニウム繊維、アルミニウム合金繊維等の金属繊維；ポリエチレン繊維、ポリプロピレン繊維、アラミド繊維、ポリアリレート繊維等の有機繊維；炭素繊維等が挙げられる。好ましくは、ガラス繊維が用いられるが、上記繊維の2種以上を併用しても構わない。

【0016】ガラス繊維を用いる場合は、カップリング剤で表面処理されたものが好ましい。カップリング剤としては、アミノシラン、エポキシシラン等のいわゆるシラン系カップリング剤、チタン系カップリング剤として従来公知のものの中から任意のものを選択して用いることができる。このようなカップリング剤を用いてガラス繊維の表面処理を行うには、通常の方法で行うことができ特に制限はないが、例えば、前記カップリング剤の有機溶媒溶液あるいは懸濁液をいわゆるサイジング剤としてガラス繊維に塗布するサイジング処理、乾式混合、スプレー法により行うことが望ましい。

【0017】また、カップリング剤とともにガラス用フィルム形成性物質を併用することができる。このフィルム形成性物質には、特に制限はなく、例えばポリエステル系、ウレタン系、エポキシ系、アクリル系、酢酸ビニル系、イソシアネート系などの重合体が挙げられる。ガラス繊維としては、E-ガラス、S-ガラス等のガラス繊維が好ましく用いられる。

【0018】本発明において、繊維としては、その平均繊維径が20 $\mu$ m以下のものが好ましい。さらに、好ましくは1~17 $\mu$ m、より好ましくは3~14 $\mu$ mのものである。1 $\mu$ mより小さいと、ペレット製造時の樹脂の濡れ、含浸が困難となり、20 $\mu$ mを超えると溶融混練時の繊維の欠損が起こりやすくなる。

(3) 繊維含有熱可塑性樹脂ペレット(A)の作製方法  
繊維含有熱可塑性樹脂ペレット(A)の作製については、特に制限されるものではないが、得られたペレット(A)における繊維の長さが2~100mm、好ましくは3~80mm、より好ましくは5~50mmであることが必要である。繊維長が2mmより小さいと本発明の製造法を採用しても、十分な膨張が行われないため成形品の軽量化の達成は困難であり、機械的強度も充分でなく、反り変形も大きくなる場合がある。また、100mmを超えると射出成形が困難となるとともに、繊維の分散性が悪くなり、成形品の表面特性が低下する場合がある。

【0019】ペレット(A)の作製については、例えば、以下に述べる方法が好ましく用いられる。

①集束された繊維束に熱可塑性樹脂を含浸・付着させる方法

用いる繊維を集束し、そこへ熱可塑性樹脂を含浸させ、溶融樹脂の付着した繊維束(ストランド)を引き抜き、切断することによりペレットを作製する方法であり、例えば、ガラス繊維や無機繊維、炭素繊維のように比較的折損し易い繊維を用いる場合に好ましく採られる方法である。繊維を適当な集束剤を用いて、好ましくは100~10000本の範囲で集束した繊維束が用いられる。

【0020】集束剤としては、例えば、ウレタン系、オレフィン系、アクリル系、ブタジエン系、エポキシ系などがあり、いずれも用いることができるが、これらの中でウレタン系、オレフィン系が好ましい。ウレタン系集束剤は、通常ジイソシアネート化合物と多価アルコールとの重付加反応により得られるポリイソシアネートを50重量%以上の割合で含有するものが好ましく用いられる。また、オレフィン系としては、不飽和カルボン酸またはその誘導体で変性された変性ポリオレフィン系樹脂を用いることができる。

【0021】このようにして集束された繊維束に熱可塑性樹脂を含浸させることによって繊維含有熱可塑性樹脂ペレット(A)を作製する。繊維束に樹脂を付着、含浸させる方法としては、例えば、溶融樹脂に繊維束を浸漬

して通す方法、コーティング用ダイに繊維束を通す方法、ダイを用いて繊維束の周りに溶融樹脂を押し出す方法などを採用することができる。繊維束中への溶融樹脂の含浸、濡れ性をさらに向上させるために、ダイ内に凹凸部を設け、圧力下に溶融樹脂の付着した繊維束(ストランド)を引き抜き、さらに加圧ロールでプレスする工程を組み込む引抜成形法も採用することができる。なお、繊維への熱可塑性樹脂の含浸性、ペレットの製造性が満足されれば集束剤の使用は必ずしも必要としない。

このようにして得られたストランド状の長繊維含有熱可塑性樹脂を冷却後、適切な長さのペレットに切断することにより、繊維が互いに平行に配列され、繊維長とペレット長とが等しい繊維含有熱可塑性樹脂ペレット(A)を得ることができる。ペレットとして(A)を2~100mmの長さに切断したものをを用いると、繊維の長さはペレット長と等しい2~100mmとなる。

【0022】熱可塑性樹脂として、例えば、ポリプロピレン系樹脂が好ましく用いられるが、その場合、メルトインデックス(230℃、2.16kgf)が、10~1000g/10分の範囲のものが、含浸性、成形性などの点で好ましい。なお、前記ペレットとしては、ストランド状のものを切断したものに限らず、シート状、テープ状、バンド状に成形したものを繊維長が実質的に2~100mmになるように切断したものであってもよい。

【0023】該方法による場合、ペレット(A)中における繊維含有量が20~80重量%になるように樹脂と繊維を配合するのが好ましい。20重量%より少ないとペレット作製時連続してストランドを引き出せないおそれがあり、80重量%を超えると、繊維束中への樹脂の含浸が悪くなるおそれがある。

②バンバリーミキサー等を用いて熱可塑性樹脂と繊維とを混練する方法

バンバリーミキサー等の中に熱可塑性樹脂と繊維を加え、加熱することにより樹脂を溶融させ、しかる後に押出機から押出し、ストランドを切断することによりペレットを作製する方法である。例えば、有機繊維のように比較的折損しにくい繊維を用いる場合に好ましく採られる方法である。

【0024】該方法における繊維の量は、熱可塑性樹脂と繊維からなる全体に対し5~80重量%になるように適宜選べばよい。該方法による場合、(A)中の繊維はペレット中において互いに平行に配列しているとは必ずしも限らない。

## 2. 繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品の製造法

本発明の繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品の製造法は、前記の繊維含有熱可塑性樹脂ペレット(A)単独、あるいは(A)と熱可塑性樹脂との混合物を成形原料とし、必要に応じて少量の発泡剤を配合したものを、特定条件の射出成形により成形する。

## (1) 成形原料

繊維含有熱可塑性樹脂ペレット(A)については前記のとおりであるが、繊維含有量は5~80重量%、好ましくは5~60重量%、さらに好ましくは15~55重量%であることが必要である。繊維含有量の異なるペレットや繊維長の異なるペレットを必要に応じて混合して用いることもできる。繊維含有量の異なるペレットを必要に応じて混合して用いる場合であっても、繊維含有量は全体に対し5~80重量%、好ましくは5~60重量%、さらに好ましくは15~55重量%であることが必要である。

【0025】また、繊維含有熱可塑性樹脂ペレット

(A)と熱可塑性樹脂との混合物を成形原料として用いる場合、該熱可塑性樹脂としては、特に制限はなく、市販されている一般グレードのペレット、粒状体、粉体などその形状には制限はないが、ペレットを用いることが好ましい。この場合においても、(A)と熱可塑性樹脂との混合は制限はないが、(A)と熱可塑性樹脂との混合物からなる成形原料全体に対し、繊維含有量が5~80重量%、好ましくは5~60重量%、さらに好ましくは15~55重量%であることが必要である。5重量%より少ないと製品の剛性や耐衝撃性が不十分になるおそれがある。また、80重量%以上では、成形品中に未溶解の繊維が残ったり、製品の外観が悪くなる場合がある。この場合、(A)と熱可塑性樹脂との混合物からなる成形原料全体に対し、繊維含有量が5~80重量%であればよく、(A)自身の繊維含有量は5~80重量%に限られず、特に問わない。

【0026】またタルク、マイカ、炭酸カルシウムなどの強化剤、充填剤、酸化防止剤、帯電防止剤、難燃剤、顔料、分散剤などを含有していてもよい。さらに、本発明の軽量化成形品の製造法(2)においては、繊維含有熱可塑性樹脂ペレット(A)100重量部、又は繊維含有熱可塑性樹脂ペレット(A)及び熱可塑性樹脂からなる混合物100重量部に対し、発泡剤を0.01~3重量部配合した配合物が射出成形に供される。0.01重量部より少ない場合、十分な量のガスが発生せず、金型を後退させキャビティを拡大したときに、キャビティ内が負圧状態になり、安定した膨張が行われず、成形品の表面にうねりが生じ平滑性が悪くなったりするおそれがある。3重量部を超える場合、キャビティ内にガスが多くなりすぎ、成形品に空隙部の偏在等が生じ、機械的強度が低下するおそれがある。発泡剤の種類は特に問わないが、熱により分解しガスが発生するものであることが必要である。好ましい発泡剤の量は、発泡剤の種類及び成形に供される原料に含有されている繊維の種類又は量によっても異なるが、一般に、繊維量が30~80重量%の場合、成形に供される原料100重量部に対し0.01~0.8重量部であり、繊維量が20~30重量%の場合、同様に0.05~1.5重量部であり、繊維量が10~20

重量%の場合、同様に0.1~3重量部である範囲から選ばれる。

【0027】発泡剤としては、具体的には、シュウ酸誘導体、アゾ化合物、ヒドラジン誘導体、セミカルバジド、アジ化合物、ニトロソ化合物、トリアゾール、尿素及びその関連化合物、亜硝酸塩、水素化物、炭酸塩及び炭酸塩等が用いられる。

## (2) 成形方法

成形原料の射出法としては、①成形機の加熱筒内に、成形原料を投入し、加熱溶解させた後、繊維等を分散させ、その後射出成形機の先端に送り込み、プランジャー等で射出する方法、②同様に加熱溶解させた後、プランジャー等で射出成形機のスクリー部に送り込み、繊維等を分散させた後、射出する方法、③深溝で圧縮比の小さいスクリーを用い、且つシリンダー温度等を著しく高く保ち、繊維破断を防止しつつ射出成形機の先端部分に樹脂を送り込み、プランジャー等で射出する方法などがある。

【0028】本発明の製造法は、成形原料を溶解し、閉じた金型中に該溶解原料(前記の製造法(1)にあっては溶解樹脂をいい、製造法(2)にあっては溶解樹脂に発泡剤を配合したもの)をいう。以下同じ。)を射出するのであるが、その際、閉じた金型中に該溶解した原料の射出を開始した後、キャビティ部の容積が、射出される該溶解原料の全体積よりも小さくなるようにキャビティ部を一旦圧縮し、しかる後に、金型を最終成形品の容積まで開くことにより行う方法である。

【0029】この場合、キャビティ部の最初の容積は、射出される該溶解原料の全体積と等しいか又は射出される溶解原料の全体積より大きくてもよい。このようなキャビティ部に溶解原料の射出を開始した後、キャビティ部の容積が射出される該溶解原料の全体積よりも小さくなるようにキャビティ部を一旦圧縮することが必要である。射出開始後、このように一旦キャビティ部を圧縮し、容積を小さくすることにより、射出された溶解原料は金型内の隅々まで即座に容易に行き渡るようになる。これにより、続いて、金型を最終成形品の容積まで開く、いわゆるコアバック操作を行っても、非常に良好な表面状態を獲得しつつ、かつ軽量化も達成しうることになる。キャビティ部の容積が、射出される溶解原料の全体積と等しいか又は大きい場合に、キャビティ部を圧縮することを行わないとすると、続いて、コアバック操作を行った場合、射出された溶解原料が細部まで完全に行き渡らないうちにコアバック操作が開始されるおそれもあり、最終成形品の角部に欠損が生じるというショートショットが生じたり、外観が不均一で不良なものになるおそれがある。

【0030】射出される溶解原料の全体積よりも、どの程度キャビティ部の容積が小さくなるように圧縮するかについては、用いる樹脂の種類、含有する繊維の量等

に応じて適宜決めればよい。通常、キャビティ部の容積を、射出される熔融原料の全体積量に対し、60～99%、好ましくは80～95%の範囲にするのが好ましい。或いは、成形品が板状のものである場合には、熔融原料をすべて充填した場合に得られる成形品の厚みに対し、その厚みの60～99%、好ましくは80～95%になるようにキャビティ部の容積を小さくすべく、圧縮するのが好ましい。

【0031】キャビティ部を圧縮するタイミングとしては、射出と同時に開始してもよく、また射出が完了する直前に開始してもよい。通常、熔融原料の充填速度は極めて速いので、射出が完了する直前まで待つ必要はなく、射出と同時に圧縮を開始することが好ましく行われる。続いて金型を最終成形品の容積まで開く操作、いわゆるコアバック操作を行う。金型を開き始めるタイミングは金型の温度、成形品表面のスキン層の厚み、成形品の厚みなどを考慮して適宜決定すればよい。キャビティ部を一旦圧縮した後、直ちに開始してもよく、また圧縮後、射出が完了する直前に開始してもよい。

【0032】最終の金型の開き具合は、成形原料の繊維の含有量、繊維長さあるいは目的とする成形品の空隙率（或いは成形体の比重）などをもとに適宜設定すればよい。さらには、第一図に示すように、固定金型、可動金型及び可動金型の移動方向と同方向に独立に前進又は後退しうるように可動金型の内側に配設された動作コアとからなり、キャビティ部が該固定金型、可動金型及び動作コアから形成され、動作コアを前進又は後退させることによりキャビティ部の容積を可変とし得る金型を用いて、最終の成形品における端部形成部を除いた部分を拡大することにより成形を行ってもよい。

【0033】

【図1】即ち、閉じた金型中に熔融原料を射出し、射出が完了する前に又は完了と同時に、一旦動作コアを前進させ、最終の成形品の端部を形成した後に、キャビティ部分が最終成形品に相等する状態になるように動作コアを後退させてもよい。一旦動作コアを前進させるが、この場合の前進させる距離は、通常、0.1～50mmの範囲にするのがよい。特に、成形品表面でのエアの巻き込みによるフローマーク等の外観不良発生防止の点から、0.1～10mmの範囲が好ましく用いられる。前進させる速度は、通常、0.5～30mm/秒の範囲から適宜選ばれる。

【0034】ここでいう端部とは、最終成形品において、動作コアの後退によって形成される部分以外の部分をさすのであるが、かかる端部を動作コアの後退に先立って形成させることにより、動作コアの後退を開始してもかかる端部の形状はすでに形成されており、動作コアの後退に何ら影響されることなく、端面外観の良好で金型形状に忠実な形状をもつ最終成形品が得ることが可能となる。動作コアを後退させる速度は、用いた樹脂等の

成形原料或いは最終成形品の形状等によっても異なるが、通常、0.1～10mm/秒の範囲で選ばれる。さらには、速度は必ずしも一定にする必要はなく、後退初期から徐々に速度を速めていってもよい。

【0035】また、動作コアの後退を、目的とする最終成形品に相当する位置で停止させるのではなく、一旦最終成形品相当容積よりも大きい位置まで後退させ、しかる後に、最終成形品相当容積にまで動作コアを逆に前進させて圧縮するという方法を採用してもよい。金型に射出する樹脂の熔融混練物は、繊維が互いに絡み合った状態であることが好ましく、この絡み合いによって射出された熔融樹脂は金型中で膨張性を有する熔融樹脂状態になる。ついで最終成形品の容積になるように金型を開き、冷却することによって最終の軽量成形品が得られる。

【0036】なお、本発明製造法にあっては目的を阻害しない範囲において、安定剤、帯電防止剤、耐候剤、着色剤などの添加剤を加えることもできる。さらに、本発明の軽量成形品の製造法にあっては、成形金型の少なくとも一面に、全面または部分的に発泡材料、不織布などの繊維材料、印刷樹脂フィルムなどの表皮材料を予め装着して成形することもできる。

#### 4. 繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品

本発明の製造法によって得られる繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品は、繊維含有量は5～80重量%、好ましくは5～60重量%、より好ましくは15～55重量%である。また、その空隙率は30～80%、好ましくは40～75%であり、より好ましくは50～70%である。30%より少ないと軽量化の効果がなく、80%を越えると空隙を有さないスキン層を確実に形成することが困難になるとともに、強度が十分でなくなる場合がある。なお、ここで空隙率とは、成形品中の繊維や樹脂などの占める容積を除いた容積の比率をいい、例えば、素材と製品の比重の比率や、製品を製造する際の発泡倍率等をもとに算出することもできる。

【0037】本発明の製造法においては、各種軽量成形品の製造が可能である。本発明にかかる製造法によって得られる繊維強化熱可塑性樹脂軽量成形品は、特に形状や大きさに制限はないが、好適には板状成形品、特に30mm以下の板状系の成形品、型物成形品が含まれる。具体的には、自動車部品（例えば、インパネコア、バンパービーム、ドアステップ、ルーフラック、リアクォーターパネル、エアクリーナーケース、サンシェードなど）、自動二輪車等に搭載されるヘルメット収納用ボックスのように軽量でかつ耐衝撃性、強度が要求されるところに用いられる各種箱状物、家電部品、建築部材（例えば、コンクリートパネル（コンクリート型枠）、ケーブルトラフ、壁材、床材など）、ユニットバスの床材、ウォーターパンなどが挙げられる。

【0038】

【実施例】次に、実施例及び比較例により本発明をさら

に詳細に説明するが、本発明はこれによって制限されるものではない。下記の実施例及び比較例において、成形品の評価は下記の方法で行った。600mm×300mm×肉厚1mmテスト用矩形板について、以下に述べる評価を行った。

(a) 反り量: テスト用矩形板を定盤上に設置し、第二図に示すように左右の両端が定盤から反り上がった距離を求め、次式により反り率を求めた。

$$【0039】反り率 = \frac{h_1 + h_2}{L}$$

【0040】

【図2】(b) 強度: 第三図に示すように、テスト用矩形板をA、Bの2点で支持しAB間の中点Cに荷重をかけたとき、テスト用矩形板が破壊する荷重(Kgf)で求めた。

【0041】

【図3】(c) 見掛けの剛性: 上記強度試験を行う際、ある荷重をかけたときのたわみ変位量を求め、次式により求めた。見掛けの剛性=荷重(Kgf)/たわみ変位量(mm)

(d) 膨張状況: テスト用矩形板の中央部を切断し、切断面を自視により評価した。

(e) 表面平滑性、外観: 目視により評価した。

【実施例1】ポリプロピレン(出光石油化学(株)製、商品名J-6083H)96重量部に無水マレイン酸含有\*

第1表

	空隙率 (%)	反り量 (mm)	破壊強度 (kg)	見かけの 剛性	膨張状況 表面の平滑性・外観
実施例1	6.0	0.2	41.0	19.4	表面はスキン層が形成され、平滑で外観良好。内部も大きな空隙なし。
比較例1	膨張なし	22.4	2.1	0.71	膨張は認められず。但し、表面の平滑性、外観は良好。
比較例2	——	——	——	——	膨張はするものの、skinningが発生し表面平滑性、外観は著しく悪い。
比較例3	膨張なし	41.8	3.2	0.39	膨張は認められず。表面平滑性も悪い。
実施例2	0.7	0.3	33.0	14.6	表面はスキン層が形成され、平滑で外観良好。内部も大きな空隙なし。
比較例4	膨張なし	10.1	5.2	0.53	膨張は認められず。但し、表面の平滑性、外観は良好。
比較例5	——	——	——	——	膨張はするものの、skinningが発生し表面平滑性、外観は著しく悪い。
比較例6	2.3	35.2	2.1	0.12	十分に膨張せず。表面平滑性、外観は著しく悪い。
比較例7	8.7	7.1	1.9	0.05	膨張、外観は良好であるが、内部に大きな空隙存在。表面は凹凸有り。

【0044】〔比較例1〕成形品の厚み(t)が4mmとなるような位置に金型コアをセットし、射出開始と同時に、成形品の厚み(t)が3.8mmとなるような位置まで金型コアを前進させ圧縮したが、その後コアバックを行わなかった。それ以外は、実施例1と同様に行っ

\* 有量1重量%の無水マレイン酸変性ポリプロピレン4重量部を加え、これをダイスの中に押し出す一方、ターアミノプロピルトリエトキシシランで表面処理された繊維径13μmのガラス繊維をウレタン系集束剤で170本束ねたガラスロービングをダイスに引き入れ、繊維束へ樹脂を含浸させた後、繊維を引き抜き、冷却後ベレットの長さが15mmになるように切断した。得られたベレット中の繊維量は40重量%であった。

【0042】このベレットを、射出成形機(三菱重工業株式会社製:850MGW、出光圧縮ユニット装置)にて、樹脂温度:250℃、金型温度:80℃で、金型(600mm×300mm×tmm厚み可変の矩形)を用いて射出成形を行った。手順は次のとおりである。まず、予め厚み(t)が4mmの成形品を得るのに必要な溶融原料量を計量しておいた。次に、先に計量しておいた量の溶融原料の射出を開始した。射出開始と同時に、成形品の厚み(t)が3.8mmとなるような位置まで金型コアを前進させ圧縮した後、最終成形品の厚みが10mmになるように金型を開く操作、いわゆるコアバックを行った。冷却後、肉厚10mmの軽量成形品を得た。評価結果を第1表に示す。

【0043】

【表1】

た。評価結果を第1表に示す。

〔比較例2〕最初から成形品の厚み(t)が4mmとなるような位置に金型コアをセットし、射出開始後、金型コアの前進による圧縮は行わず、ただちに最終成形品の厚みが10mmになるようにコアバックを行った。それ

以外は、実施例1と同様に行った。冷却後、肉厚10mmの軽量成形品を得た。評価結果を第1表に示す。

【比較例3】成形原料として、ガラス繊維含有量が40重量%で、ガラス繊維の重量平均繊維長が0.42mmである短繊維ガラス繊維強化ポリプロピレンを用いた以外は、実施例1と同様にして成形品を得た。評価結果を第1表に示す。

【実施例2】ポリプロピレン（出光石油化学（株）製、商品名J-6083H）95重量部に無水マレイン酸含有量1重量%の無水マレイン酸変性ポリプロピレン5重量部を加え、これを実施例1と同様にしてペレットの長さが12mmになるように切断した。得られたペレット中の繊維量は60重量%であった。このペレットにポリプロピレン（出光石油化学（株）製、商品名J-6083H）を、ガラス繊維含有量が30重量%になるようにドライブレンドし、さらにこのドライブレンド物100重量部に対し、発泡剤マスターバッチペレット（ポリスレンEV-306G（永和化成工業株式会社製）：発泡剤含有量=30重量%）を0.3重量部ブレンドした後、以下の手順にした以外は実施例1と同様に射出成形を行った。

【0045】まず、予め厚み(t)が3mmの成形品を得るのに必要な熔融原料量を計量しておいた。次に、先に計量しておいた量の熔融原料の射出を開始した。射出開始と同時に、成形品の厚み(t)が2.8mmとなるような位置まで金型コアを前進させ圧縮した後、最終成形品の厚みが9mmになるように金型を開く操作、いわゆるコアバックを行った。冷却後、肉厚9mmの軽量成形品を得た。評価結果を第1表に示す。

【比較例4】成形品の厚み(t)が3mmとなるような位置に金型コアをセットし、射出開始と同時に、成形品の厚み(t)が2.8mmとなるような位置まで金型コア\*

を前進させ圧縮したが、その後コアバックを行わなかった。それ以外は、実施例2と同様に行った。評価結果を第1表に示す。

【比較例5】最初から成形品の厚み(t)が3mmとなるような位置に金型コアをセットし、射出開始後、金型コアの前進による圧縮は行わず、ただちに最終成形品の厚みが9mmになるようにコアバックを行った。それ以外は、実施例2と同様に行った。冷却後、肉厚9mmの軽量成形品を得た。評価結果を第1表に示す。

【比較例6】成形原料として、ガラス繊維含有量が30重量%で、ガラス繊維の重量平均繊維長が0.48mmである短繊維ガラス繊維強化ポリプロピレンを用い、実施例2と同様に発泡剤を用いた以外は、実施例2と同様にして成形品を得た。評価結果を第1表に示す。

【比較例7】成形原料として、ガラス繊維含有量が30重量%で、ガラス繊維の重量平均繊維長が0.48mmである短繊維ガラス繊維強化ポリプロピレンを用い、さらに発泡剤を3重量部ブレンドしたものを用いて、最初から成形品の厚み(t)が4mmとなるような位置に金型コアをセットし、射出開始とほぼ同時に、最終成形品の厚みが9mmになるようにコアバックを行った。この際金型はカウンタプレッシャー用にシールを施した。それ以外は実施例2と同様に行った。冷却後、肉厚9mmの軽量成形品を得た。評価結果を第1表に示す。

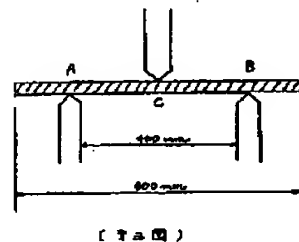
【0046】

【発明の効果】本発明による繊維強化軽量熱可塑性樹脂軽量成形品の製造法は、発泡剤を多量に用いることなく製造することができ、得られた成形体は、軽量であるとともに、表面状態等の外観に極めて優れ、しかも表面にスキン層が形成されるため、繊維の補強と相まって高強度、高剛性である。

【図2】

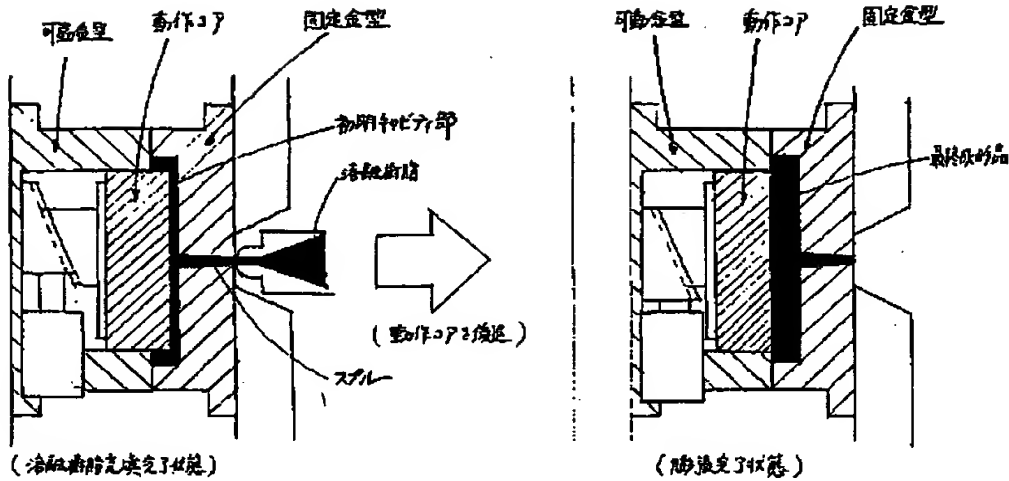


【図3】





【図1】



【手続補正書】

【提出日】平成8年12月24日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】追加

【補正内容】

\*【図面の簡単な説明】

【図1】固定金型、移動金型及び動作コアの概略平面図

【図2】反り率テスト用矩形板の概略平面図

【図3】強度試験機及びそれに設置された強度試験用矩形板の概略平面図

\*

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

B29K 101:12

105:04

105:12

309:08